

JA 0161941

SEP 1984

628-8-10

(54) CONSTITUTION METHOD OF CONTROL CHANNEL FOR MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(11) 59-161941 (A) (43) 12.9.1984 (19) JP

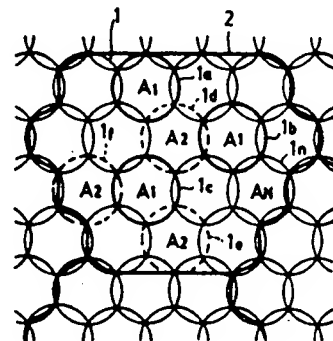
(21) Appl. No. 58-37030 (22) 7.3.1983

(71) NIPPON DENSHIN DENWA KOSHA (72) MASAYUKI SAKAMOTO(1)

(51) Int. Cl. H04B7/26

PURPOSE: To decide the radio zone where a traveling device exists with high accuracy in a mobile communication system by deciding that to which zone of channel group the corresponding traveling device belongs at the traveling device side by deciding the level in costing a long time.

CONSTITUTION: The general calling channels (P-ch) of the same frequency are used to all radio zones 1 within a general calling region 2. Then connection control channels (A-ch) of the same frequency are allotted to at least plural radio zones which are not adjacent to each other within the region 2. That is, the A-ch of A_1 is allotted to radio zones 1a~1c, and the A-ch of A_2 is allotted to radio zones 1d~1f respectively. Hereafter the channels up to the A-ch of A_n are allotted to the radio zones within the region 2 in the same way.



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-161941

⑬ Int. Cl.
H 04 B 7/26識別記号
1 1 3庁内整理番号
6429-5K

⑭ 公開 昭和59年(1984)9月12日

発明の数 1
審査請求 有

(全 6 頁)

⑮ 移動通信方式における制御チャネル構成方法

⑯ 特 願 昭58-37030

⑰ 出 願 昭58(1983)3月7日

⑱ 発 明 者 坂本正行
横須賀市武1丁目2356番地日本
電信電話公社横須賀電気通信研

究所内

⑲ 発 明 者 歌野孝法

横須賀市武1丁目2356番地日本
電信電話公社横須賀電気通信研
究所内

⑳ 出 願 人 日本電信電話公社

㉑ 代 理 人 弁理士 草野卓

明 細 書

1. 発明の名称

移動通信方式における制御チャネル
構成方法

2. 特許請求の範囲

(1) 一斉呼出し領域が複数の無線ゾーンを含み、サービス領域が一つ又は複数の一斉呼出し領域を含む移動通信方式において、一斉呼出し領域内の全ての無線ゾーンに同一周波数の呼出し制御チャネルを割当て、一斉呼出し領域内の全ての無線ゾーンを複数の無線ゾーンから成る無線ゾーンの組に分割し、これら無線ゾーンの組は少なくとも互に隣接しない無線ゾーンから成り、かつ無線ゾーンの組の中の各無線ゾーンに同一周波数の発信制御用チャネルを割当て、この発信制御用チャネルは無線ゾーンの組ごとに異ならされている移動通信における制御チャネル構成方法。

3. 発明の詳細な説明

この発明は移動通信において発呼信号、着呼信号、通話チャネル指定信号など接続制御信号の伝

送に用いられる制御チャネルの構成法に関するものである。

<従来技術>

自動車電話のように複数の無線ゾーンでサービス領域(エリア)を構成する大容量の移動通信方式においては、通話(非電話の場合には通信)のための通話チャネルとは別に接続制御専用の制御チャネルを設けることが一般的に行なわれる。その従来具体的な方法の一つは第1図に示すように、各無線ゾーン1毎に個別の制御チャネルを割当てるものである。複数の無線ゾーン1の集合により位置登録領域2が構成され、更に複数の位置登録領域2の集合によりサービス領域3が構成される。この場合各無線ゾーン1に必要な制御チャネルの数は、一つの無線ゾーン1中に居る移動機に対する一斉呼出しトラヒック及びその無線ゾーン1中に居る移動機に対する通話チャネル指定、着呼応答、発呼等のトラヒックを処理するために十分な数とされる。

この従来方法では移動機が無線ゾーン1を移

行する毎にその待ち受けチャネル（一斉呼出しを受ける制御チャネル）を切替える必要があり、その切替に要する時間の間は発呼着呼ともに不能となる。例えば無線ゾーン1の半径が5kmのとき、50km/hで移動機が走行したとすると、1時間当りの平均無線ゾーン移行回数は $50/5 \times 2 = 5$ 回以上となる。制御チャネル数を10とし、1チャネル当りのレベル判定に要する時間を3秒とすると、1回の無線ゾーン移行に伴って新たな制御チャネル（最も強いレベルの制御チャネル）を見つけるに必要な時間は 10×3 秒となり、従って50km/hで走行したときには1時間当り $10 \times 3 \text{秒} \times 5 = 150 \text{秒}$ 以上、時間割合にして $150 \text{秒} / 3600 \text{秒} = 4\%$ が制御チャネルの切替・選択に必要である。即ちこれによる接続不能を等価的な呼損と考えれば、呼損率は4%となり、これは相当大きな値である。

これを解決するために、現在の我国の東京地区の自動車電話方式では複数の無線ゾーンに同一周波数の制御チャネルを使用させている。具体的に

に対する応答信号又は発呼信号を最も高いレベルで受信した無線ゾーンで決定することとなるが、これらの信号の信号長が短い（自動車電話の場合200～300ms以下）ため、フェージングの状態によつては移動機の在圏ゾーンを間違える欠点があつた。この場合移動機は発呼接続しても正しい無線ゾーンではないため通話チャネルでの受信レベルが低く、雑音が多かつたり、受信機のスケルチ機能により通話が切れたりすることとなる。

<発明の概要>

この発明の目的はこれらの欠点を解決するために在圏無線ゾーンの決定を移動機で行うことを可能にするとともに制御チャネル使用効率の良い制御チャネル構成法を提供することにある。

この発明によれば一斉呼出し領域内のすべての無線ゾーンに対し同一周波数の呼出し制御チャネルを割当て、一斉呼出し領域内のすべての無線ゾーンを複数の無線ゾーンからなる無線ゾーンの組に分割し、この各無線ゾーンの組はそれぞれ少なくとも互に隣接しない無線ゾーンで構成され、一

は一斉呼出し領域2中の全ての無線ゾーン1に共通に一つの一斉呼出しチャネル（以下これをP-chと記す）と、3チャネルの接続制御チャネル（以下これをA-chと記す）とを使用し、移動機に対する着信制御をP-chで、移動機からの発信制御及び位置登録制御をA-chで行っている。移動機は待ち受け時にはP-chに設定しておき、基地局からこのP-chを通してA-chのチャネル番号を報知し、移動機は必要に応じてこの報知されたA-chの一つに切替えて発呼動作等を行う。移動機が無線ゾーン間を移行しても同一の位置登録領域（一斉呼出し領域）内であればP-chは同じであるため、P-ch選択を必要とせず、位置登録領域間を移行する場合にのみP-ch切替・選択を必要とする。

従つてこの制御チャネルの構成法による呼損は極めて小さくなる利点を持つている。しかし位置登録領域内の全ての無線ゾーン内に三つのA-ch送受信機を必要とする欠点がある他に、移動機の在圏する無線ゾーンを、移動機から送信する着呼

つの無線ゾーンの組の各無線ゾーンには同一周波数の発信制御用チャネルを割当て、かつ各無線ゾーンの組間では発信制御用チャネルの周波数が互に異ならされている。

<実施例>

第2図はこの発明の実施例を示す位置登録領域、即ち一斉呼出し領域2内の全無線ゾーン1に対して同一周波数のP-chを使用させ、位置登録領域2内の少なくとも互に隣接しない複数の無線ゾーンに対して同一周波数のA-chを割当てる。第2図では互に隣接の関係にある無線ゾーン1a、1b、1cに対してA₁のA-chを割当て無線ゾーン1a～1cの何れかとは隣接関係にあるが、互には隣接関係のない無線ゾーン1d～1fにA₂のA-chを割当てる。以下同様にしてA_NのA-chまで領域2内の無線ゾーンに割当てる。このようにして一斉呼出し領域2内の全ての無線ゾーン1にA-chを割当てる。

第3図はP-ch送信機の動作例を示したもので、A₁はA₁のA-chを使う無線ゾーン1a～1c内の

特開昭59-161941(3)

P-ch 送信機の動作、 4_1 は A_1 の A-ch を使う無線ゾーン 1 d ~ 1 f 内の P-ch 送信機の動作、 4_N は A_N の A-ch を使う無線ゾーン 1 n 内の P-ch 送信機の動作をそれぞれ示す。 113 は同期信号、 5_1 は A_1 のチャネル番号を報知する信号、 5_2 は A_2 のチャネル番号を報知する信号、 5_N は A_N のチャネル番号を報知する信号、 $6a \cdots 6m$ は一斉呼出し信号（個々の移動機を呼出す着呼信号）である。

一斉呼出し領域 2 内の全ての P-ch 送信機は時刻（タイミング） t_0 で一斉に（当然同一周波数で）同期信号 13 を送出する。次の時刻（タイミング） t_1 では無線ゾーン 1 a ~ 1 c 内の P-ch 送信機のみが A_1 チャネル番号報知信号 5_1 を送出し、他の P-ch 送信機は動作しない。時刻（タイミング） t_2 では無線ゾーン 1 d ~ 1 f 内の P-ch 送信機のみが A_2 チャネル番号報知信号 5_2 を送出し、他の P-ch 送信機は不動作とする。以下同様に時刻 t_N では無線ゾーン 1 n 内の P-ch 送信機のみが A_N チャネル番号報知信号 5_N を送信し、他の P-ch 送信機は不動作とする。時刻 $t_{N+1} \sim t_{N+m}$ では一斉呼出し

領域 2 内の全ての P-ch 送信機は一斉に一斉呼出し信号 $6a \sim 6_{N+m}$ をそれぞれ送信する。以下時刻 $t_0 \sim t_{N+m}$ を繰返す。

第 4 図は移動機の動作例を示す。移動機は同期信号 13 を受信することによりタイミング t_0 を知り、以下時刻 $t_1 \sim t_N$ に順次受信される A-ch のチャネル番号信号 $5_1, 5_2, \cdots 5_N$ のチャネル番号を記憶するとともにその信号の受信レベル $L_1, L_2, \cdots L_N$ を測定し、そのレベルを記憶する。次に時刻 $t_{N+1} \sim t_{N+m}$ に受信される一斉呼出し信号を受信し自局番号と一致すれば着呼応答信号を送出する等の着呼動作に入るが、自局番号と一致する一斉呼出し信号を受信しなかつた場合はこれ以前に得られた K 回の A_1 チャネル番号報知信号 5_1 のレベル L_1 の平均値又は中央値など他の平均的レベルを代表する代表値を求め、同様に夫々 K ケずつの各レベル $L_2, \cdots L_N$ の代表値を求める。これらの N 個の代表値の中から最大レベルのもの（これを L_j とする）を求める。これによりその移動機は A_j の A-ch を使用している無線ゾーンに在圏してい

ることを知る。

着呼の場合には例えば自局に対する一斉呼出し信号を受信したあとの最初のタイミング t_1 ($t_1 \sim t_N$ 内の J 番目) で自局番号を含む着呼応答信号を移動機の P-ch 送信機（基地局の P-ch 送信機と異なる周波数で）基地局に対して送信する。一斉呼出し領域 2 内の一つ又は複数の基地局で時刻 t_1 に着呼応答信号を受信したことによりその移動機が A_j の A-ch を使用している無線ゾーンのいずれかに在圏していることが判る。 A_j の A-ch を使用している無線ゾーンの中で上記着呼応答信号を最も強く受信した無線ゾーンを選択し、この無線ゾーンでの空 S-ch（通話チャネル）を移動機に対して割当て。着呼応答信号にタイミング番号 J を含めて送信すれば上述のように時刻 t_1 で送出する必要はなく、例えば一斉呼出し信号を受信し、自局番号と一致すれば直ちに着呼応答信号を送信してもよい。発呼の場合には移動機は前述のように A_j の A-ch を用いる無線ゾーンに在圏していることを検出

すると、チャネル番号 A_j の A-ch に送信機を切替えて発呼信号を送出する。この信号は A_j の A-ch を使用している一つ又は複数の無線ゾーンの基地局で受信される。これらの無線ゾーンの中で発呼信号を最も強く受信した無線ゾーンを決定し、その無線ゾーンでの空 S-ch（通話チャネル）を移動機に割当てる。

例えば信号速度を 1000 b/S、A-ch の数 N を 10、チャネル番号報知信号 5 の信号長を 40 ビットとすると、A-ch 番号報知に要する時間は $40 \times (10 + 1) / 1000 = 0.44$ (秒) となり、あとにつづく一斉呼出し信号 $6a \sim 6m$ の数 m を 20 とすると、 $40 \times (10 + 1 + 20) / 1000 = 1.24$ (秒) 毎に A-ch 番号報知信号が送出されることになる。 A -ch 番号報知信号の平均回数 K を 20 とすれば、各 A-ch 番号報知信号のレベルを検出する全時間長は $40 \times 20 / 1000 = 0.8$ 秒となり一つの信号からだけレベル判定する時間 ($40 / 1000 = 0.04$ 秒) に比べて十分長い時間となる。従つてフェージンなどに影響されず正し

く A-ch 番号報知信号のレベルを検出でき、何れの A-ch 使用無線ゾーンに在圏しているか正しく知ることができる。この在圏無線ゾーンの検出は発呼又は着呼動作を行っていない時は常時行っているため、無線ゾーン間を移行する際にその在圏無線ゾーンを正しく知ることができ、電波強度はゾーン間で徐々に変化しているため呼損は生じない。

第5図は基地局の制御チャネル系の構成例を示す。中央制御局19からP-ch信号が各無線基地局20₁、20₂へ伝送されるが、中央制御局19と各無線基地局との間の距離の相違による無線基地局への信号到達時刻のバラツキをなくすため遅延回路21₁、21₂で時間遅れをもたせる。即ち信号伝送の時間遅れが最も大きな無線基地局に向けての遅延回路の遅延量をゼロとし、これを基準として各無線基地局20₁、20₂への信号伝送時間遅れとの差分の値を各無線基地局に向けての遅延量とする。これにより各無線基地局へ到達する信号のタイミングは一致する。なお中央制御局19

から送出される信号は第6図に示すものの繰返しである。

無線基地局20₁内の制御回路22で第6図に示した信号を受信し、自局の送信すべきタイミングを抽出してP-ch送信機23を動作させる。例えば無線ゾーン1cの場合には信号13、5₁、6₁……6_mのタイミングのときにP-ch送信機を動作させ、送受共用器24、アンテナ25を経て信号を送出する。

移動機からの着呼応答信号はアンテナ25、送受共用器24、受信分配器26を経てP-ch受信機27により受信・復調される。制御回路22からのタイミング情報をもとにタイミング情報付加回路28により第7図に示すように受信・復調した信号31のあとにタイミング情報32が付加されて中央制御局19に伝送される。移動機からのA-chを通じる信号はアンテナ25、送受共用器24、受信分配器26及びA-ch受信機29を経て受信・復調され、中央制御局19へ伝送される。他の無線基地局20₂も無線基地局20₁と同一

構成である。なお第5図にはA-ch送信機、通話チャネル送受信機等は省略されている。

第8図は移動機の構成例を示す。基地局からの信号はアンテナ33、送受共用器34、受信機35を経て制御部38へ供給される。受信機35に対する局部発信信号はシンセサイザ36から供給される。シンセサイザ36の発信周波数は制御部38で指定する。

移動機から信号を送出する場合は制御部38からの信号は送信機37に供給され、送受共用器34、アンテナ33を経て基地局に送出される。送信機37に対する局部発信信号はシンセサイザ36から供給される。制御部38は移動機の制御手順を記憶しており、かつ全ての受信信号の復号及び全ての送信信号の符号化を行う。最も一般的には制御部38はプロセッサと読出し専用メモリ及び読出し書込みメモリとから構成し、制御手順は読出し専用メモリに記憶させ、又受信レベルの記憶等は読出し書込みメモリにより行う。また制御部38を介して電話機39と受信機35、送信機37と

の信号の送受が行われる。

<効果>

以上説明したようにこの発明の制御チャネル構成方法によれば、移動機がどのA-ch群に在圏しているかは移動機側で時間をかけたレベル判定で決定することが可能となり、そのためレベル判定の精度は向上し、さらに同じA-chを使用している無線ゾーンの内どの無線ゾーンに在圏しているかは移動機からの信号レベルによつて決定するが、これらの無線ゾーンが少なくとも隣接していないためこの決定も高精度となり、結局移動機の在圏無線ゾーンが高精度で決定できることになる。

またP-ch送信機は各無線ゾーンに当然1台ずつであるがA-chについても一つのA-ch周波数を使用する無線ゾーンの数が限られているので通常は各無線ゾーンに1台ずつでよい。またP-chは一つの一斉呼出し領域内のすべての無線ゾーンに共通に1チャネルを割当ててあり、P-ch選択は一斉呼出し領域間を移行する場合のみ必要であり、P-ch選択のための呼損も小さい利点がある。

特開昭59-161941(5)

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の制御チャンネル構成図、第2図はこの発明の制御チャンネル構成法の実施例を示す図、第3図はP-ch送信機の動作例を示すタイムチャート、第4図は移動局の動作例を示す流れ図、第5図は基地局構成例を示すブロック図、第6図及び第7図はそれぞれP-chの中央制御局から無線基地局方向及び無線基地局から中央制御局方向の信号例を示す図、第8図は移動局構成例を示すブロック図である。

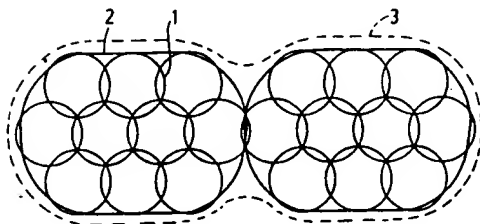
1, 1a ~ 1n : 無線ゾーン、2 : 一斉呼出し領域、5₁ ~ 5_N : A-ch 番号を報知する信号、6a ~ 6m : 一斉呼出し信号、13 : 同期信号、19 : 中央制御局、20₁, 20₂ : 無線基地局、21₁, 21₂ : 遅延回路、22 : 制御回路、23 : P-ch 送信機、24 : 送受共用器、25 : アンテナ、26 : 受信分配器、27 : P-ch 受信機、28 : タイミング情報付加回路、29 : A-ch 受信機、31 : A-ch 基地局受信信号、32 : タイミング情報、33 : アンテナ、34

: 送受共用器、35 : 受信機、36 : レンセサイザ、37 : 送信機、38 : 制御部、39 : 電話機。

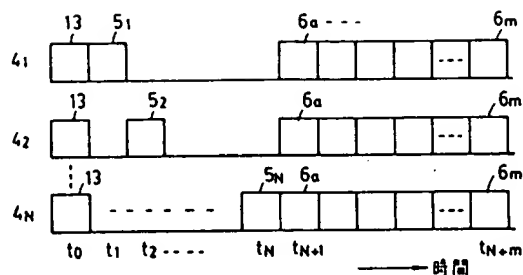
特許出願人 日本電信電話公社

代理人 草野 卓

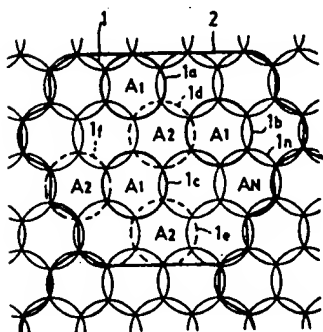
カ 1 図



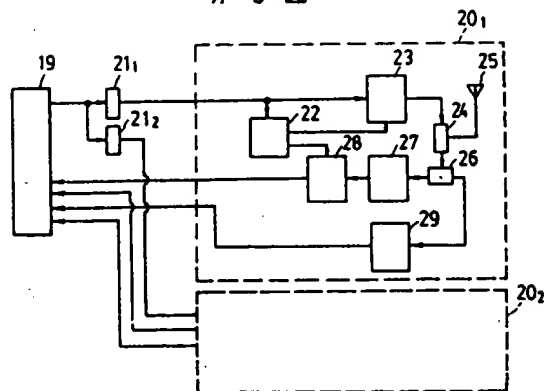
カ 3 図



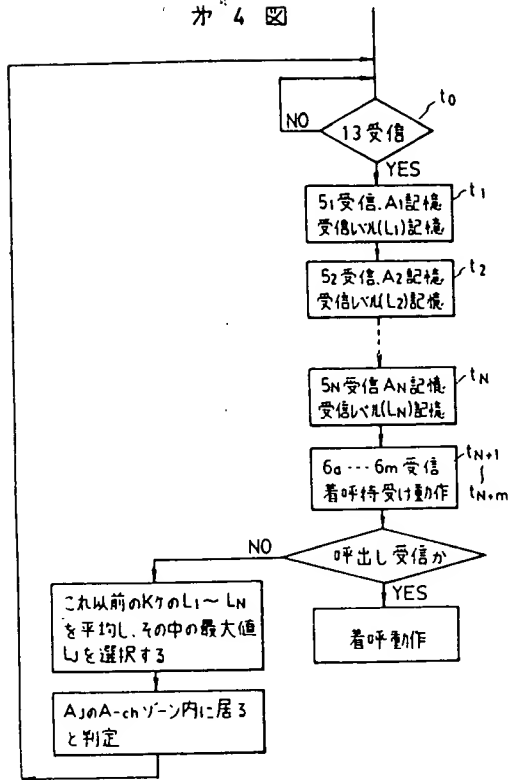
カ 2 図



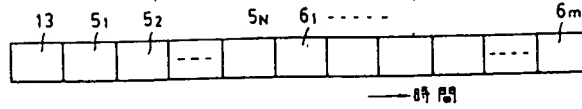
カ 5 図



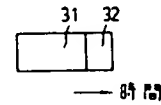
カ 4 図



カ 6 図



カ 7 図



カ 8 図

